

Please type a plus sign (+) inside this box → ☐

PTO/SB/21 (08-00)

Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number 10/604,420

Filing Date 07/18/2003

First Named Inventor HÅKANSSON

Group Art Unit Not Available

Examiner Name Not Assigned

Total Number of Pages in This Submission

Attorney Docket Number 07589.0124.PCUS00

ENCLOSURES (check all that apply)

☐ Fee Transmittal Form

☐ Fee Attached

☐ Amendment / Response

☐ After Final

☐ Affidavits/declaration(s)

☐ Extension of Time Request

☐ Express Abandonment Request

☐ Information Disclosure Statement

☒ Certified Copy of Priority Document(s)

☐ Response to Missing Parts/
Incomplete Application

☐ Response to Missing
Parts under 37 CFR
1.52 or 1.53

☐ Assignment Papers
(for an Application)

☐ Proposed Amended Drawings

☐ Licensing-related Papers

☐ Petition

☐ Petition to Convert to a
Provisional Application

☐ Declaration/Power of Attorney -
Revocation of Prior Powers

☐ Terminal Disclaimer

☐ Request for Refund

☐ CD, Number of CD(s) _____

☐ After Allowance Communication to
Group

☐ Appeal Communication to Board of
Appeals and Interferences

☐ Appeal Communication to Group
(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)

☐ Proprietary Information

☐ Status Letter

☒ Other Enclosure(s)
(please identify below):

Postcard.

Remarks

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm
or
Individual name

HOWREY SIMON ARNOLD & WHITE, LLP

Tracy W. Druce

Date

08/29/2003

CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand delivered to the United States Patent and Trademark Office, Arlington, VA.

22202 on this date:

08/29/2003

Typed or printed name

Daniel Hernandez

Signature

Date

8/29/2003

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.5 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

Intyg Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Volvo Lastvagnar AB, Göteborg SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0100151-0
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2001-01-19
Date of filing

Stockholm, 2003-07-31

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Juris Rozitis

Avgift
Fee 170:-

TITEL: Anordning för att upprätthålla en oljenivå

TEKNIKENS OMRÅDE:

- 5 Föreliggande uppfinning avser ett system för att automatiskt fylla på smörjmedel i en förbränningsmotor enligt ingressen till patentkrav 1, och en metod för att fylla på smörjmedel automatiskt i en förbränningsmotor enligt ingressen till patentkrav 15. Ett sådant system
10 respektive metod är redan känt genom EP 0416688 A1.

BAKGRUND: Olika system för att automatiskt fylla på olja i sumpen på en förbränningsmotor är välkända.

- 15 Ett sådant system beskrivs i EP 0638708 B1. När motorn startas i det beskrivna systemet sugas olja in till sumpen från en yttre oljebehållare med hjälp av undertryck. Vid en maximalt tillåten oljenivå ger en oljenivågivare en signal till en elektriskt styrd ventil
20 och därmed stoppas påfyllningen av olja. Oljan cirkulerar därefter under en viss tid genom den yttre oljebehållaren tillbaka till sumpen. Härmed blandas oljan i den yttre behållaren med olja från sumpen. Detta system har, även om det är relativt enkelt, flera
25 nackdelar. En nackdel är att olja fylls på först när motorn startar. När det är kallt och oljan är trögflytande (hög viskositet) kommer oljan att flyta ut långsamt, vilket medför att oljenivån i sumpen inte är lika överallt under påfyllningen, vilket i sin tur
30 medför att när nivågivaren reagerar är oljemängden i sumpen för stor. En annan nackdel med detta system är att det är en givare som stoppar påfyllningen. Vid funktionsstörningar i givarkretsen kan hela den yttre oljemängden hamna i sumpen. En tredje nackdel är att

systemet kräver en oljenivågivare monterad i sumpen, där den utsätts för vibrationer, temperaturcykler, gammal olja mm. Ännu en nackdel är att oljan i den yttre behållaren blandas med olja från sumpen. Vid ett
5 oljebyte måste oljan både i sumpen och i den yttre behållaren bytas och den yttre behållaren måste också rengöras.

Ett annat sådant system beskrivs i ovan nämnda EP
10 0416688 A1. Det här beskrivna systemet består av en yttre oljebehållare, en elektriskt styrbar ventil, en mätbehållare, en nivågivare, en förbränningsmotor med oljesump och en programmerbar kontrollenhet. Oljebehållaren är förbunden med den elektriskt styrbara
15 ventilen som i sin tur är förbunden med mätbehållaren. Mätbehållaren är förbunden med sumpen enligt kommunicerande kärl-principen så att sumpens oljenivå kan mätas i mätbehållaren med hjälp av nivågivaren. Kontrollenheten mäter oljenivån i mätbehållaren med
20 hjälp av nivågivaren före det att motorn startats, dvs vid tändningslåsets första läge. Om nivågivaren ger en signal om att oljenivån är korrekt så kan motorn startas. Är oljenivån för låg så startas ett påfyllningsförlopp, varvid en förbestämd mängd olja
25 fylls på i mätbehållaren och därmed i sumpen via den elektrisk styrbara ventilen. Sedan mäts oljenivån igen. Vid korrekt oljenivån så kan motorn startas, annars genomförs ännu ett påfyllningsförlopp. Är oljenivån fortfarande för låg ges en felsignal och tändningslåset
30 är spärrat. Oljenivån får då undersökas manuellt. Motorn går att starta med en nödströmställare.

Även detta system har flera nackdelar. Framförallt är det komplicerat och innehåller många komponenter, t.ex.

elektriska, som kan ge problem med tillförlitligheten, vilket kan leda till driftstörningar. Eftersom oljenivån mäts i mätbehållaren som befinner sig utanför sumpen kan även en liten lutning på fordonet medföra att sumpen innehåller mer olja än nödvändigt vilket kan leda till ökade friktionsförluster (splashförluster), mer oljedimma i blow-by gaserna och därmed högre oljeförbrukning. Mätbehållaren är förbunden med sumpen via en ledning som sitter väldigt utsatt underst på motorn. Skadas denna så töms motorn på olja. Dessutom är det en dyr lösning.

REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN:

Ändamålet med uppfinningen är därför att åstadkomma ett system för att automatiskt fylla på smörjmedel i en förbränningsmotor som är så enkelt, billigt och tillförlitligt som möjligt och som också innehåller så få delar som möjligt samt en metod som på ett så enkelt sätt som möjligt möjliggör en automatisk påfyllning av smörjmedel i en förbränningsmotor.

Den uppfinningsenliga lösningen till denna uppgift är beskriven i den kännetecknande delen i patentkrav 1 avseende systemet och genom särdragen i patentkrav 15 avseende metoden. De övriga patentkraven innehåller fördelaktiga utbildningar och vidareutvecklingar av det uppfinningsenliga systemet (krav 2 till 14) samt den uppfinningsenliga metoden (krav 15 till 21).

Med ett system för att automatiskt fylla på smörjmedel i en förbränningsmotor som utgångspunkt vars sump har en fördefinierad smörjmedelsnivå och som inbegriper en behållare för smörjmedel som är förbunden med förbränningsmotorn och en anordning för förflyttning av

smörjmedel mellan behållaren och sumpen löses uppgiften av uppfinningen genom att systemet omfattar ett med behållaren förbundet nivårör placerat i förbränningsmotorn där nivårörets mynning är placerad i höjd med den i sumpen fördefinierade smörjmedelsnivån och att anordningen för förflyttning av smörjmedel är anpassad för att förflytta smörjmedel både från behållaren till förbränningsmotorn och från förbränningsmotorn till behållaren. Den uppfinningsmässiga metoden löser uppgiften genom att fylla på mer smörjmedel än nödvändigt och att därefter suga ur överflödigt smörjmedel via ett nivårör.

Genom denna första utformning av det uppfinningsenliga systemet kommer systemet, i sin enklaste utformning, att förflytta smörjmedel till sumpen och förflytta överflödigt smörjmedel från sumpen tillbaka till behållaren så att en fördefinierad smörjmedelsnivå uppnås. Fördelen med detta är att smörjmedel fylls på till en fördefinierad nivå automatiskt utan att en speciell nivådetektor behövs.

Vid en fördelaktig första vidareutveckling av det uppfinningsenliga systemet sker detta varje gång motorn stannats. Fördelen med detta är att fordonet är körklart nästa gång det startas. Skulle det saknas smörjmedel eller vara något annat fel får föraren information om detta när motorn stängs av och har därmed mer tid att åtgärda problemet. Ännu en fördel är att smörjmedlet är varmt och därmed lättflytande vilket säkerställer en repeterbar och snabb smörjmedelsnivåjustering.

Vid en fördelaktig andra vidareutveckling av det uppfinningsenliga systemet sker förflyttningen av smörjmedel med en pump som kan reverseras och aktiveras elektriskt. Fördelen med detta är att styrningen av

pumpen lätt kan integreras i fordonets elektroniska styrsystem.

Vid en fördelaktig tredje vidareutveckling av det uppfinningsenliga systemet styrs pumpen av en styrenhet, vars styrsignal kan vara en funktion av en eller flera av följande parametrar: bränsleförbrukning, körsträcka, totalt antal motorvarv under körpasset, antal starter, ackumulerad beräknad smörjmedelsförbrukning och yttertemperatur. Fördelen med detta är att den mängd smörjmedel som pumpas tillbaka till behållaren kan minimeras.

Vid en fördelaktig fjärde vidareutveckling av det uppfinningsenliga systemet förflyttas smörjmedlet i flera cykler. Detta görs också för att minimera den mängd smörjmedel som pumpas tillbaka till behållaren.

Vid en fördelaktig sjätte vidareutveckling av det uppfinningsenliga systemet kan en anordning detektera om smörjmedel förflyttas tillbaka till behållaren och/eller detektera förflyttning av smörjmedel till sumpen. Detektionssignalen kan användas till att stänga av pumpen som förflyttar smörjmedel. Fördelen med detta är att den mängd smörjmedel som pumpas tillbaka till behållaren kan minimeras.

Enligt ett andra fördelaktigt utföringsexempel av det uppfinningsenliga systemet sker förflyttningen av smörjmedel med ett hydrauliskt cylindersystem. Förflyttningen av smörjmedel till och från sumpen sker i detta fall samtidigt och i en cykel. Fördelen med detta är att det är en helmekanisk lösning utan några elektriska komponenter inblandade.

Vid en fördelaktig vidareutveckling av detta uppfinningsenliga system är cylindersystemet placerat

inne i motorn. Med en sådan lösning blir ledningsdragningen enklare.

En uppfinningsenlig metod för att fylla på smörjmedel i
5 en förbränningsmotor innefattar stegen:

- att först fylla på mer smörjmedel än vad som behövs och
- att därefter suga ur överflödigt smörjmedel via ett nivåör.

10 Fördelen med denna metod är att den säkerställer att motorn har en optimal smörjmedelsnivå varje gång metoden utförs.

Vid en fördelaktig vidareutveckling av den uppfinningsenliga metoden utföres dessa steg efter det
15 att motorn har stannats. Fördelen med detta är att fordonet är körklart nästa gång det startas. Skulle det saknas smörjmedel eller vara något annat fel får föraren information om detta direkt och har därmed mer tid att åtgärda problemet. Ännu en fördel är att smörjmedlet är
20 varmt och därmed lättflytande vilket säkerställer en repeterbar smörjmedelnivåjustering.

Vid en fördelaktig andra vidareutveckling av den uppfinningsenliga metoden utföres dessa steg i flera
25 cykler. Fördelen med detta är att den mängd smörjmedel som pumpas tillbaka till behållaren kan minimeras.

Vid en fördelaktig tredje vidareutveckling av den uppfinningsenliga metoden ingår steget att detektera att smörjmedel fylls på. Detektionssignalen kan användas
till att stänga av pumpen som förflyttar smörjmedel.
30 Fördelen med detta är att den mängd smörjmedel som pumpas tillbaka till behållaren kan minimeras.

Vid en fördelaktig fjärde vidareutveckling av den uppfinningsenliga metoden ingår steget att, om styrsystemet har detekterat att olja inte har fyllts på,

ge ett meddelande via styrsystemet till en operatör. Fördelen med detta är att operatören får vetskap om att smörjmedel inte kunde fyllas på.

Vid en fördelaktig femte vidareutveckling av den
5 uppfinningsenliga metoden ingår steget att detektera att en tillräcklig mängd smörjmedel har fyllts på. Detektionssignalen kan användas till att stänga av pumpen som förflyttar smörjmedel. Fördelen med detta är att den mängd smörjmedel som pumpas tillbaka till
10 behållaren kan minimeras.

Vid en fördelaktig sjätte vidareutveckling av den uppfinningsenliga metoden ingår steget att, om styrsystemet har detekterat att en tillräcklig mängd smörjmedel inte har fyllts på, ge ett meddelande via
15 styrsystemet till en operatör. Fördelen med detta är att operatören får vetskap om att en tillräcklig mängd smörjmedel inte kunde fyllas på.

Traditionellt innehåller oljesumpen i en motor med
20 våtsump en större mängd olja än vad som är nödvändigt för att uppnå en säker smörjning. Anledningen till detta är att ge längre påfyllningsintervall och längre utbytesintervall. En sump på ett tungt fordon kan innehålla upp till 50 liter olja. Ett normalt
25 oljebytesintervall kan för tunga fordon vara t.ex. 45000 km. Nivån mellan min och max kan vara t.ex. 8 liter. Detta gör att olja kan behövas fyllas på några gånger i månaden. Frånsett längre påfyllningsintervall och längre utbytesintervall finns det ingen fördel med att ha en
30 stor oljevolym i oljesumpen.

Däremot finns det många fördelar med att hålla den totala mängden olja i sumpen på en så låg nivå som möjligt, utan att för den skull äventyra motorns

smörjning. Dessutom är det fördelaktigt om skillnaden mellan max och min-nivå kan hållas så liten som möjligt. En fördel med detta är att det blir mindre friktionsförluster (splashförluster). Det blir därmed

5 mindre oljedimma i blow-by gaserna vilket leder till lägre oljeförbrukning. En annan fördel är att oljans renhet ökar med en mindre mängd olja och bibehållet oljereningssystem, d.v.s. oljepump och oljefilter, eftersom det antal gånger som hela oljemängden passerar

10 oljefiltret per tidsenhet ökar exponentiellt med minskad oljevoly. Ju snabbare som oljan renas, desto färre partiklar finns i oljan. Framförallt är det viktigt att stora partiklar snabbt renas bort, eftersom de stora partiklarna annars mals sönder till mindre partiklar

15 vilket ökar den totala partikelytan och därmed föroreningsgraden av oljan. Med en hög reningsgrad kan oljan hållas så ren så att oljebytesintervallen kan förlängas. En fördel till med en mindre mängd olja är att det vid oljebyten är mindre olja som behöver bytas.

20 Ytterligare en fördel med en liten oljemängd i oljesumpen är att oljesumpen kan göras mindre vilket spar vikt. Detta medför också att motorn kan göras lägre vilket spar plats.

25 Med ett system enligt uppfinningen inskränker sig all normal service till att fylla på oljebehållaren. Storleken på den väljs så att den inte behöver fyllas på så ofta. Med en volym på t.ex. 20 liter räcker det att fylla på olja varannan månad eller ännu mer sällan. Den

30 extra behållaren kan dessutom utformas och placeras på ett sådant sätt så att det är lätt att inspektera dess oljenivå och lätt att fylla på olja i den. Behållaren kan också utformas så att den är enkelt utbytbar. Behållaren kan då innefatta en anordning som gör att

smörjmedel endast kan komma ut ur behållaren när behållaren är satt i en speciell hållare.

Eftersom systemet i en fördelaktig utföringsform
5 aktiveras efter en fördefinierad tid efter det att
motorn stängts av, kommer motorn att vara dränerad på
olja, d.v.s. den oljemängd som systemet arbetar med
befinner sig i sumpen. Eftersom oljan är varm, och
därmed lättflytande, kommer oljenivån i sumpen vara
10 vågrät och plan. Detta är särskilt viktigt när olja
pumpas tillbaka till behållaren för att uppnå en
fördefinierad oljenivå. Är oljan däremot väldigt kall,
och därmed trögflytande, kommer endast olja i närheten
av nivårörets mynning att sugas ut. Det kommer då att
15 bildas en form av fördjupning i oljan i närheten av
nivårörets mynning och det kommer ta lång tid för
oljenivån att bli jämn i hela oljesumpen. Därför är det
fördelaktigt att detta system arbetar med varm motor.

20 KORT BESKRIVNING AV FIGURER

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande, med
hänvisning till utföringsexempel som visas på de
bifogade ritningarna, varvid

- FIG 1 är ett påfyllningssystem med pump enligt
25 uppfinningen,
FIG 2 visar en ventilanordning med tryckvakt enligt
uppfinningen,
FIG 3 visar ett hydrauliskt cylindersystem enligt
uppfinningen och
30 FIG 4 visar ett hydrauliskt cylindersystem enligt
uppfinningen monterat inne i motorn.

BESKRIVNING AV UTFÖRINGSEXEMPEL

De följande beskrivna utföringsexemplen av uppfinningen med vidareutvecklingar skall ses enbart som exempel och skall på intet vis vara begränsande för patentkravens skyddsomfång. Smörjmedlet är här en mineralisk eller
5 syntetisk motorolja, men skulle också kunna vara ett annat ämne med liknande egenskaper.

Det i Fig. 1 visade första utföringsexemplet av ett system för automatisk påfyllning av olja består av en
10 behållare 1 för olja, en ledning 2 som förbinder behållaren 1 med förbränningsmotorn 4 och en anordning 3 för förflyttning av olja. Ledning 2 är på motorsidan ansluten till ett nivåör 5 som är placerat så att dess mynning 8 befinner sig i oljesumpen 6. Höjden på
15 nivåörets mynning 8 definierar den för motorn optimala oljenivågränsen 7 i oljesumpen 6. För att på ett säkert och exakt sätt kunna definiera en oljenivå med ett nivåör 5 enligt uppfinningen, så är nivåörets mynning 8 placerad så att dess öppningsyta är riktad mot
20 oljesumpens botten och så att öppningsytan är parallell med oljeytan i oljesumpen 6. Det kan därför vara nödvändigt att anpassa placeringen för nivåörets mynning 8 beroende på hur motorn sitter monterad. Det är fördelaktigt att nivåörets mynningen 8 placeras
25 centralt i sumpen 6.

I ett första utföringsexempel kan anordningen 3 vara en pump som drivs med elektricitet, hydraulik, luft eller en drivrem via svänghjulet. Pumpen är möjlig att styra
30 med en elektrisk signal från en styrenhet (ej visad). Fördelaktigt är att använda en elektriskt driven kugghjulspump. Styrenheten kan antingen vara en speciell styrkrets anpassad enbart för pumpstyrning eller en processorbaserad styrenhet med lämplig programvara.

Fördelaktigt är att integrera pumpens styrenhet i en av fordonets befintlig styrenheter.

I detta fall är systemet anpassat för att fylla på förbrukad olja efter det att motorn stängts av efter ett körpass. När motorn stängts av så väntar systemet en
5 lämplig tid för att motorn skall hinna dräneras på olja så att all olja skall finnas i sumpen 6. Denna tid kan vara i storleksordningen minuter, och en lämplig tidsfördröjning kan t.ex. vara 1 min. Därefter så pumpas
10 olja från behållaren 1 till oljesumpen 6. Mängden olja som pumpas till sumpen 6 bestäms av pumpens 3 storlek och tiden som pumpen 3 är aktiverad. Även oljans viskositet påverkar mängden pumpad olja per tidsenhet.

15 Mängden olja som skall pumpas till sumpen 6 kan bestämmas på flera sätt.

I ett första utföringsexempel så pumpas en oljemängd som är större än den maximala mängd olja som kan förbrukas
20 under ett körpass in i sumpen 6. Detta kan göras genom att man låter pumpen 3 pumpa under en tid (T_{in}) som motsvarar nämnd mängd olja vid en bestämd yttertemperatur. Därmed säkerställer man att oljenivån efter en påfyllning alltid är över den fördefinierade
25 nivå 7.

Ett normalt körpass kan variera mellan minuter för ett distributionsfordon till, i vissa fall, över 20 timmar för t.ex. timmerfordon eller anläggningsfordon. Detta
30 betyder att oljeförbrukningen under ett normalt körpass sällan överstiger 1 liter.

När olja fyllts på så suger systemet tillbaka olja till behållaren 1. I ett första utföringsexempel så låter man

pumpen 3 suga olja under en tid (T_{ut}) som överstiger tiden T_{in} som olja pumpades in i sumpen 6. T_{ut} är en förbestämd faktor större än T_{in} , t.ex. 10-40% större. När oljan i sumpen 6 når nivåörets mynning 8, d.v.s.
5 när den optimala oljenivån 7 är uppnådd, så börjar pumpen 3 att suga luft istället. Man säkerställer då att den optimala fördefinierade oljenivån 7 alltid uppnås.

I en vidareutveckling så beräknas oljeförbrukningen
10 under körpasset för att få fram den mängd olja som behöver fyllas på. Oljeförbrukningen är i första hand en funktion av bränsleförbrukningen. Andra parametrar som kan påverka oljeförbrukningen är körsträcka, totalt antal motorvarv, drifttid, belastning och antal starter.
15 Eftersom dessa parametrar finns tillgängliga i någon av fordonets styrenheter, kan man använda dem för att beräkna oljeförbrukningen under körpasset. Vid korta körpass skulle man dessutom kunna spara information från föregående körpass så att påfyllningsproceduren inte
20 behöver göras oftare än nödvändigt, t.ex. inte oftare än en ackumulerad beräknad förbrukning på t.ex. 0.5 liter. Andra parametrar som styrenheten kan behöva för att styra pumpen är t.ex. yttertemperatur och motortemperatur.
25 Med en eller flera av dessa parametrar som underlag, kan styrenheten beräkna en ungefärlig oljeförbrukning. Styrenheten kan sedan låta pumpen 3 pumpa i en mängd olja i sumpen 6 som överstiger denna beräknade oljemängd med en lämplig faktor, t.ex. 10%. Den mängd olja som
30 sedan pumpas tillbaka till behållaren 1 har då begränsats ordentligt.

I en vidareutveckling så utnyttjas en anordning för att detektera när olja pumpas tillbaka till behållaren.

I en vidareutveckling så mäts den elektriska strömmen till pumpen 3. När pumpen 3 pumpar olja så går den relativt tungt och strömförbrukningen är relativt hög.

5 När pumpen 3 börjar pumpa luft så löper den betydligt lättare och strömförbrukningen blir lägre. Detta gäller både när pumpen 3 pumpar olja till sumpen 6 och när den pumpar olja till behållaren 1. Styrenheten övervakar strömsignalen och kan på detta sätt detektera om pumpen

10 3 pumpar olja eller inte. Denna information kan styrenheten använda till att t.ex. styra pumpen 3 och/eller till att ge meddelande till operatören. Styrenheten kan t.ex. stänga av eller reversera pumpen 3. Meddelande till operatören kan vara t.ex. att olja

15 har fyllts på eller att olja inte har fyllts på.

I en vidareutveckling så består anordningen för att detektera när olja pumpas till behållaren 1 av en ventilanordning 10 enligt Fig. 2. Anordningen är

20 installerad i behållare 1 och består av en första ventil 11 som öppnar när pumpen 3 pumpar olja till sumpen 6 (jämför Fig. 1), en andra ventil 12 som öppnar när trycket i en kavitet 15 överstiger ett visst värde, t.ex. 0.5 bar och en billig tryckvakt 13 med ett

25 tillslagsvärde som är högre än öppningstrycket för ventil 12. När luft pumpas tillbaka av pumpen 3 så kommer luften att passera ut ur en luftöppning (ej visad). Luftöppningen är dimensionerad så att trycket i kavitet 15 aldrig blir högre än tryckvaktens 13

30 tillslagstryck och andra ventilens 12 öppningstryck när luft pumpas. När olja pumpas tillbaka av pumpen 3 så ökar trycket i kaviteten 15 eftersom oljan ej kan passera ut ur luftöppningen tillräckligt snabbt. Tryckvakten 13 slår då till och ger en signal till

styrenheten. Denna signal kan styrenheten använda till att t.ex. styra pumpen 3 och/eller till att ge meddelande till operatören. Styrenheten kan t.ex. stänga av eller reversera pumpen 3. Meddelande till operatören
5 kan vara t.ex. att olja har fyllts på eller att olja inte har fyllts på.

Vid en tillbakapumpning, dvs när pumpen 3 har reverserats så att olja eller luft pumpas från sumpen 6
10 till behållaren 1, så kommer först oljan i ledningen 2 att pumpas tillbaka, därefter kommer antingen olja eller luft att pumpas. Om oljenivån i sumpen överstiger den önskade nivån 7, dvs om oljenivån i sumpen 6 är högre än nivårörets mynning 8, kommer olja att pumpas tillbaka.
15 Detta sker ända tills det att oljenivån sjunkit till nivån för nivårörets mynning 8. Då kommer luft att sugas in i nivåröret 5 och därmed kommer luft att pumpas tillbaka till behållaren 1.

Detta kan styrsystemet använda för att detektera om
20 gammal olja från sumpen 6 pumpas tillbaka till behållaren 1. När styrsystemet reverserat pumpen 3 väntar det den tid som motsvarar den tid det tar att pumpa tillbaka oljan i ledningen 2 mellan behållaren 1 och sumpen 6. Efter denna väntetid så kontrollerar
25 styrsystemet om olja fortfarande pumpas. Är detta fallet, så är det olja från sumpen 6 (gammal olja) som pumpas tillbaka. Denna information kan styrsystemet använda för att stänga av pumpen 3 och därmed förhindra att gammal olja pumpas tillbaka till behållaren 1.

30 Detta upprepas tills all mängd olja pumpats i. Fördelen med att pumpa olja under flera cykler är att minska mängden gammal olja som pumpas tillbaka till behållaren.

Inblandningen av gammal olja i oljebehållaren blir då mindre.

I en vidareutveckling så delas den mängd olja som skall
5 fyllas på upp i flera delmängder. Lämpligt antal kan
vara exempelvis 2-10 delmängder. Den första delmängden
pumpas i genom att man låter pumpen pumpa under ett
deltidsintervall. Pumpen reverseras sedan och
styrenheten detekterar om gammal olja pumpas tillbaka
10 till behållaren 1. Om gammal olja inte pumpas tillbaka så
upprepas påfyllningsproceduren med ännu en delmängd ända
tills det att anordningen känner av att gammal olja
pumpas tillbaka till behållaren 1, varvid
påfyllningsproceduren avbryts. I detta fall så pumpas i
15 stort sett ingen gammal olja tillbaka till behållaren 1
och dessutom så är den mängd extra olja i sumpen 6 som
inte pumpas tillbaka försumbart liten.

I en vidareutveckling så kan systemet känna av om
20 oljebehållaren 1 är tom. Om systemet, efter att all
beräknad olja har fyllts på, inte har fått någon signal
om att olja har pumpats tillbaka, så kan man t.ex. låta
systemet genomföra en påfyllningsprocedur till. Har
systemet även efter denna påfyllningsprocedur inte fått
25 signal om att pumpen 3 har pumpat tillbaka olja så är
det troligt att behållaren 1 är tom, d.v.s. tillräckligt
med olja har inte kunnat fyllas på. Ett felmeddelande
kan då genereras av styrenheten, antingen för att
påminna föraren om att olja bör fyllas på eller för att
30 oljesystemet bör undersökas.

Ett annat sätt att detektera om oljan är slut i
behållaren 1 är att använda en nivåvakt placerad i
behållaren 1. Eftersom nivåvakten inte sitter i

oljesumpen 6 utan utanför motorn kan den vara av en enklare och billigare typ.

I en vidareutveckling så finns det i styrsystemet ett
5 speciellt serviceläge som låter olja pumpas
kontinuerligt från behållaren 1 till sumpen 6.
Serviceläget kan väljas t.ex. genom en speciell
programkod eller med en strömbrytare. Detta serviceläge
utnyttjas vid oljebyten. Oljan kan då fyllas i
10 behållaren 1 och transporteras sedan till sumpen 6 av
pumpen 3. Fördelaktigt är att använda en särskild yttre
oljebhållare som innehåller den totala mängd olja som
skall fyllas på. I detta fall behöver oljenivån i sumpen
6 inte övervakas. Ett annat sätt är att styrsystemet
15 pumpar i olja under en längre tid, t.ex. motsvarande 3
liter. Sedan reverseras pumpen. Om styrsystemet
detekterar att luft sugts tillbaka så upprepas
påfyllningen. Detta upprepas tills styrsystemet
detekterar att olja pumpas tillbaka. Styrsystemet
20 återgår då till sitt vanliga läge för finjustering av
oljenivån.

I ett andra utföringsexempel så består det
uppfinningsenliga systemet för att fylla på olja av ett
25 hydrauliskt cylindersystem som är placerat utanför
motorn enligt Fig. 3. Cylindersystemet 20 består av tre
kammare; A, B och C. Då motorn startas så fylls tredje
kammaren C med olja från motorn via en första ledning
22. Detta sker när motorns oljetryck är högre än
30 fjäderkraften i en fjäder 25. Via en strypning 21 sker
detta långsamt. Andra kammaren B, som innehåller olja
som sugits ut ur motorn vid en tidigare cykel, töms
samtidigt via en andra ledning 23 i behållaren 1.

Samtidigt fylls första kammaren A med olja från behållaren 1 via en tredje ledning 24.

Då motorn stängs av så försvinner motorns oljetryck från tredje kammaren C långsamt via strypningen 21.

- 5 Fjäders 25 pressar då tillbaka en kolv 26. Innehållet i första kammaren A töms via en fjärde ledning 27 till sumpen 6. Samtidigt suger andra kammaren B, via en femte ledning 28, ut överflödig olja från sumpen 6 via nivåör 29. När oljenivån når nivåörets mynning 30 så
- 10 suger andra kammaren B luft istället för olja. Man säkerställer då att oljenivån i sumpen 6 motsvarar en fördefinierad optimal oljenivå 7.

- Volymer hos första kammaren A bör vara större än den maximala oljeförbrukningen under ett körpass. Ett
- 15 körpass kan variera mellan minuter för ett distributionsfordon till, i vissa fall, över 20 timmar för t.ex. timmerfordon eller anläggningsfordon. Volymer för första kammaren A väljs därför lämpligen till exempelvis 0.5-1.0 liter. Volymer för andra kammaren B
- 20 skall vara större än för första kammaren A, t.ex. 20% större. Volymer för tredje kammaren C väljs lämpligen till t.ex. 0.1-0.2 liter.

- I en vidareutveckling så är det hydrauliska
- 25 cylindersystemet 20 placerat inne i förbränningsmotorn enligt Fig. 4. Eftersom funktionen för det hydrauliska cylindersystemet 20 är beskrivet i detalj ovan och i figur 3 beskrivs endast anslutningarna till cylindersystem 20 här. Då motorn startas så fylls
- 30 tredje kammaren C med olja från motorn via en första ledning 22. Andra kammaren B töms samtidigt på olja via en andra ledning 23 i behållaren 1. Samtidigt fylls första kammaren A med olja från behållaren 1 via en tredje ledning 24. Då motorn stängs av så töms

innehållet i första kammaren A via en fjärde ledning 27 i sumpen 6. Samtidigt suger andra kammaren B ut överflödig olja från sumpen 6 via nivåör 29. När oljenivån 7 når nivåörets mynning 30 så suger andra kammaren B luft istället för olja. Man säkerställer då att den fördefinierade optimala oljenivån 7 uppnås. En fördel med detta är att cylindersystemet 20 värms upp under körning så att oljan i första kammaren A och andra kammaren B är uppvärmd och därmed lättflytande. Dessutom förenklas ledningsdragningen som därmed blir billigare.

I ett första utföringsexempel av den uppfinningsenliga metoden för att fylla på olja i en förbränningsmotor så ingår stegen att fylla på mer olja än nödvändigt och att därefter suga ur överflödig olja via ett nivåör. Fördelen med detta är att metoden säkerställer att motorn har en optimal oljenivå varje gång metoden utförts.

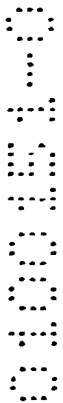
Vid en vidareutveckling av metoden så utföres dessa steg efter det att motorn har stannats. Fördelen med detta är att fordonet är körklart nästa gång det startas. Skulle det saknas olja eller vara något annat fel får föraren information om detta direkt och har därmed mer tid att åtgärda problemet. Ännu en fördel är att oljan är varm och därmed lättflytande vilket säkerställer en repeterbar oljenivåjustering.

Vid en vidareutveckling utföres dessa steg i flera cykler. Fördelen med detta är att den mängd olja som pumpas tillbaka till behållaren kan minimeras.

Vid en vidareutveckling innehåller metoden också steget att detektera dels att olja fylls på och/eller att en tillräcklig mängd olja har fyllts på.

Vid en vidareutveckling innehåller metoden också steget att ge en operatör meddelande om oljepåfyllningens utförande.

- 5 Uppfinningen skall inte anses vara begränsad till de ovan beskrivna utföringsexemplen, utan en rad ytterligare varianter och modifikationer är tänkbara inom ramen för efterföljande patentkrav. Systemet kan t.ex. användas för att upprätthålla vätskenivån i en
- 10 behållare med i stort sett vilken förbrukningsbar vätska som helst, t.ex. vatten, kylvätska eller hydraulolja.



PATENTKRAV

1. System för att automatiskt fylla på smörjmedel i en förbränningsmotor (4) vars sump (6) har en fördefinierade smörjmedelsnivå (7), inbegripande en
5 behållare (1) för smörjmedel som är förbunden med förbränningsmotorn (4) och en anordning (3; 20) för förflyttning av smörjmedel mellan behållaren (1) och sumpen (6),
k å n n e t e c k n a t därav,
10 att ett med behållaren (1) förbundet nivåör (5; 29) är placerat i förbränningsmotorn (4),
att nivåörörets mynning (8; 30) är placerat i höjd med den fördefinierade smörjmedelsnivån (7),
och att anordningen (3; 20) för förflyttning av
15 smörjmedel är anpassad för att förflytta smörjmedel både från behållaren (1) till förbränningsmotorn (4) och från förbränningsmotorn (4) till behållaren (1).
2. System enligt krav 1,
20 k å n n e t e c k n a t därav,
att systemet aktiveras efter en fördefinierad tidsfördröjning efter det att motorn stannats.
3. System enligt något av kraven 1 eller 2,
25 k å n n e t e c k n a t därav,
att anordningen 3 för förflyttning av smörjmedel är en pump som kan reverseras och som kan aktiveras elektriskt.
- 30 4. System enligt krav 3,
k å n n e t e c k n a t därav,
att pumpen 3 styrs av en styrenhet vars styrsignal är en funktion av åtminstone en av följande parametrar: bränsleförbrukning, körsträcka, totalt antal motorvarv,

antal starter, ackumulerad beräknad oljeförbrukning,
yttertemperatur eller motortemperatur,
och att styrsignalen företräddelsevis är en funktion av
bränsleförbrukningen eller bränsleförbrukningen i
5 kombination med en eller flera av de andra parametrarna.

5. System enligt något av kraven 3 till 4,
k ä n n e t e c k n a t därav,
att det innefattar en detektionsanordning som kan
10 detektera om smörjmedel förflyttas från
förbränningsmotorn till behållaren och/eller från
behållaren till förbränningsmotorn.

6. System enligt krav 5,
15 k ä n n e t e c k n a t därav,
att detektionsanordningen består av en tryckvakt (13)
och/eller en strömdetektor.

7. System enligt något av kraven 5 till 6,
20 k ä n n e t e c k n a t därav,
att förflyttningen av smörjmedel sker i fler än en
cykel.

8. System enligt något av kraven 5 till 7,
25 k ä n n e t e c k n a t därav,
att systemet, efter att ha pumpat ett fördefinierat
antal cykler utan att ha detekterat att smörjmedel
förflyttas, genererar en meddelandesignal.

9. System enligt något av kraven 5 till 8,
30 k ä n n e t e c k n a t därav,
att systemet har ett serviceläge för att fylla på
smörjmedel i förbränningsmotorn.

10. System enligt något av kraven 1 till 2,
k ä n n e t e c k n a t därav,
att anordningen (20) för förflyttning av smörjmedel är
hydraulisk.

5

11. System enligt krav 10,
k ä n n e t e c k n a t därav,
att anordningen (20) för förflyttning av smörjmedel är
styrd av oljetrycket i förbränningsmotorn (4).

10

12. System enligt något av kraven 10 till 11,
k ä n n e t e c k n a t därav,
att anordningen (20) för förflyttning av smörjmedel är
ett cylindersystem innefattande en kolv (26) där en
15 första kammare (A) förflyttar smörjmedel från behållaren
(1) till förbränningsmotorn (4) och där en andra kammare
(B) förflyttar smörjmedel från förbränningsmotorn (4)
till behållaren (1).

20

13. System enligt något av kraven 10 till 12,
k ä n n e t e c k n a t därav,
att anordningen (20) för förflyttning av smörjmedel
innefattar en tredje kammare (C) som fylls av
oljetrycket i förbränningsmotorn (4) via en strypning
25 (21), där strypningen (21) definierar hastigheten för
fyllandet av kammare (C).

30

14. System enligt något av kraven 10 till 13,
k ä n n e t e c k n a t därav,
att förflyttningen av smörjmedel till och från
förbränningsmotorn sker i en och samma arbetsgång.

15. System enligt något av kraven 10 till 14,
k ä n n e t e c k n a t därav,

att anordningen (20) för förflyttning av smörjmedel är placerad inne i förbränningsmotorn (4).

16. Metod för att fylla på smörjmedel i en
5 förbränningsmotor, innefattandes stegen:

- fylla på mer smörjmedel än nödvändigt,
- suga ur överflödigt smörjmedel via ett nivåör.

17. Metod enligt krav 16,
10 k ä n n e t e c k n a d därav,
att metoden utförs efter en fördefinierad
tidsfördröjning efter det att motorn stannats.

18. Metod enligt något av kraven 16 till 17,

15 k ä n n e t e c k n a d därav,
att metoden även innefattar steget att:
- detektera att smörjmedel fylls på.

19. Metod enligt något av kraven 16 till 18,

20 k ä n n e t e c k n a d därav,
att kombinationen av steg utförs ett flertal gånger i
rad.

20. Metod enligt något av kraven 18 till 19,

25 k ä n n e t e c k n a d därav,
att metoden även innefattar steget att:
- detektera att en tillräcklig mängd smörjmedel har
fyllts på.

21. Metod enligt något av kraven 18 till 20,

30 k ä n n e t e c k n a d därav,
att metoden även innefattar steget att, om styrsystemet
antingen har detekterat att smörjmedel inte har fyllts

på och/eller har detekterat att en tillräcklig mängd smörjmedel inte har fyllts på:

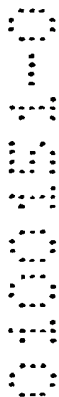
- ge ett meddelande via styrsystemet till en operatör.

9
1
1
1
1
1
1
1
1

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett system och en metod för att automatiskt fylla på smörjmedel i en förbränningsmotor (4). För detta ändamål kännetecknas systemet enligt uppfinningen av att det består av en behållare (1) för smörjmedel, en ledning (2) som förbinder behållaren med förbränningsmotorn (4), ett nivåör (5) som definierar oljenivån i en sump (6) och en anordning för förflyttning av smörjmedel (3), där anordningen för förflyttning av smörjmedel (3) möjliggör förflyttning av smörjmedel både från behållaren (1) till förbränningsmotorn (4) och från förbränningsmotorn (4) till behållaren (1).

15 (Fig. 1)



1/2

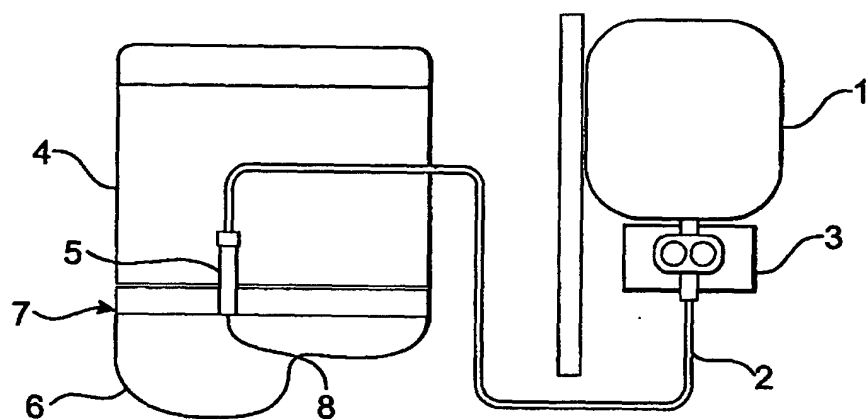


FIG. 1

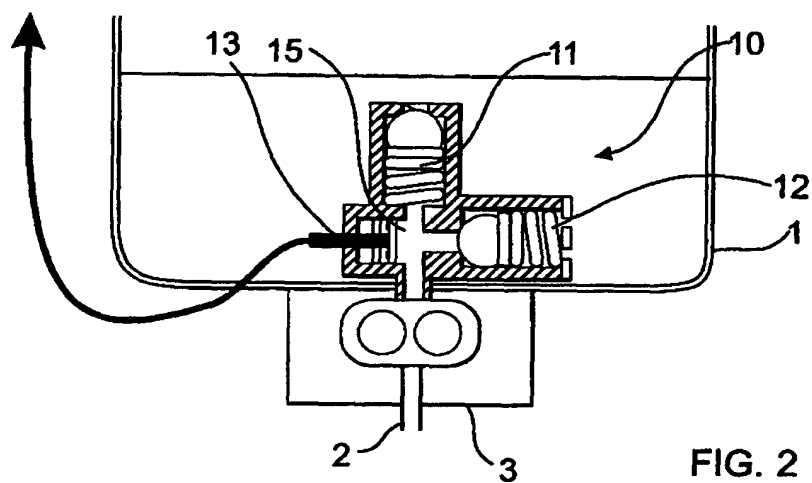


FIG. 2

010119M

2/2

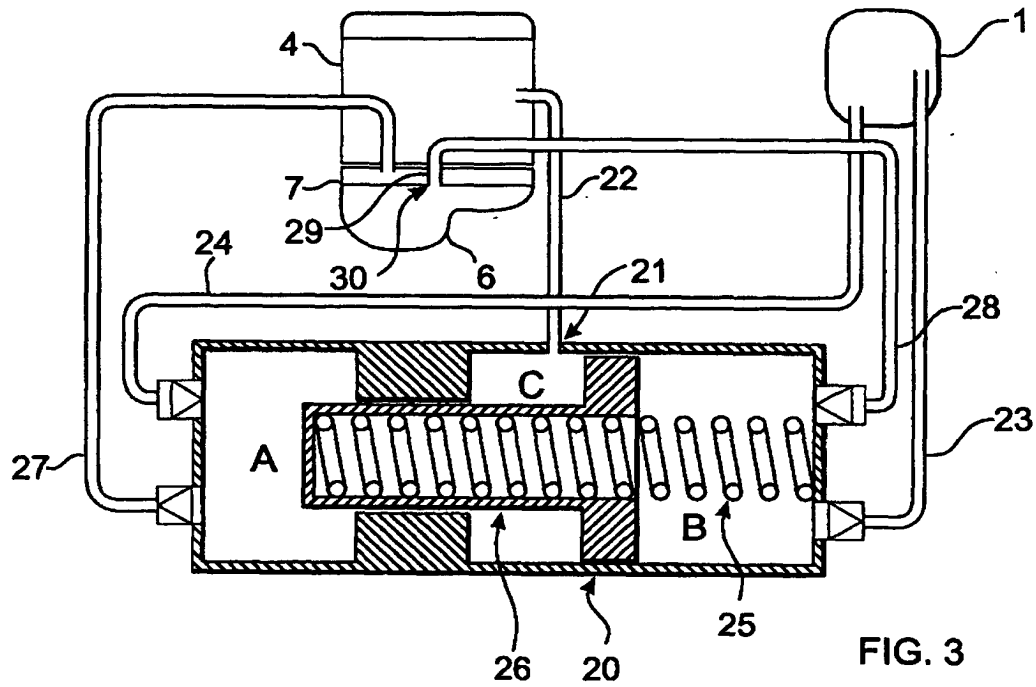


FIG. 3

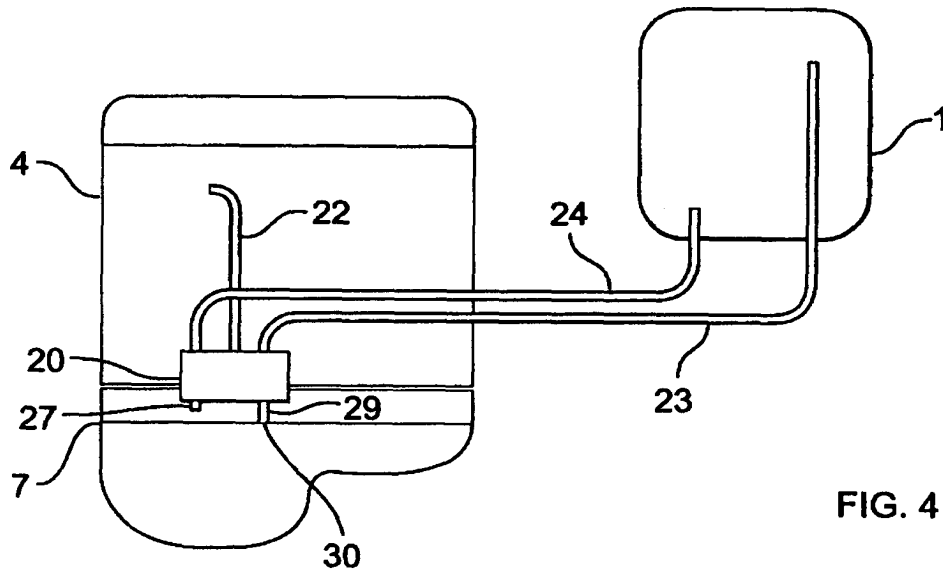


FIG. 4